

MicroPatent® Document Availability and Pricing

Before you submit your order	<ul style="list-style-type: none">• Check all patent numbers, in all order parts.• Note: Exceptional Order patents are NOT selected by default!• Choose delivery options separately for Standard and Special Collections
<div style="text-align: center;"><input type="button" value="Submit Order"/> for the selected patents below.</div> <p>Your reference: _____ (optional)</p> <p>Filename: <input checked="" type="radio"/> normalized <input type="radio"/> as ordered</p>	

Standard Collection Patents

Delivery options: Download PDF Format - Complete Documents: Total \$0.00

EP240903 (ordered as EP240903)

[Preview: N](#)

Process for the preparation of impact-resistant poly(alkyl) styrene

☒ A2 — 11 pages

☒ A3 — 2 pages

US4908414 (ordered as US4908414A) [[Equivalent of EP240903]]

[Preview: N](#)

Preparation of impact-resistant poly(alkyl)styrene

☒ A — 5 pages

[Return to PatentWeb top page](#)

[Return to MicroPatent home page](#)

info@micropat.com

BEST AVAILABLE COPY

⑫

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

⑳ Anmeldenummer: 87104723.9

⑥① Int. Cl.³: **C 08 F 279/02**
/(C08F279/02, 212:06)

㉔ Anmeldetag: 31.03.87

③① Priorität: 08.04.86 DE 3611704

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.10.87 Patentblatt 87/42

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB IT NL

⑦① Anmelder: BASF Aktiengesellschaft
Carl-Bosch-Strasse 38
D-6700 Ludwigshafen(DE)

⑦② Erfinder: Bronstert, Klaus, Dr.
Gartenstrasse 26
D-6719 Carlsberg(DE)

⑦② Erfinder: Hoenl, Hans, Dr.
Hauptstrasse 69a
D-6719 Obersulzen(DE)

⑦② Erfinder: Echte, Adolf, Dr.
Leuschnerstrasse 42
D-6700 Ludwigshafen(DE)

⑦② Erfinder: Klaerner, Peter, Dr.
Hauptstrasse 62
D-6719 Battenberg(DE)

⑤④ Verfahren zur Herstellung von schlagfestem Poly(alkyl)styrol.

⑤⑦ Herstellung von mit Kautschuk schlagfest modifiziertem, transluzenten Polystyrol, bei dem man Verbindungen aus der Klasse der Styrole in Gegenwart eines kautschukelastischen Polymeren polymerisiert, das Thiolgruppen enthält.

O.Z. 0050/38378

BASF Aktiengesellschaft

Verfahren zur Herstellung von schlagfestem Poly(alkyl)styrol

Die Erfindung geht aus von einem Verfahren zur Herstellung von mit Kautschuk schlagfest modifiziertem Polystyrol und/oder Poly(alkyl)-styrol.
5 wobei man einen Reaktionsansatz bestehend aus

- a) Styrol, kernalkylierten Styrolen, seitenketten-alkylierten Styrolen und/oder deren Mischungen

und

10

- b) mindestens einem kautschukartigen Polymerisat P, das Thiolgruppen $P-(SH)_x$ aufweist, wobei x = ganze Zahlen von 1 bis 5 bedeuten, und P ein Polymerisat aus mehr als 80 % konjugierten Dienen ist,

15 polymerisiert.

Zum Stand der Technik nennen wir:

- (1) DE-OS 17 69 118
20 (2) EP 0 021 488
(3) DE-AS 26 13 352 und
(4) DE-OS 28 13 328

In (1) bzw. (2) ist die Herstellung von schlagfestem, nichttransluzentem
25 Polystyrol beschrieben. Verwendet werden zur Herstellung dieser Produkte Mischungen aus Polybutadien und Styrol-Butadien-Blockcopolymerisaten. Nach dem in (3) beschriebenen Verfahren werden auf diskontinuierlichem Wege unter Verwendung von Styrol-Butadien-Blockcopolymerisaten transluzente, schlagfeste Polystyrole erhalten.

30

Des weiteren wird in (4) ein Verfahren zur Herstellung von Blockcopolymerisaten beschrieben, in dem man Polymere mit primären oder sekundären Thiol-Endgruppen mit einem radikalisch polymerisierbaren Monomer in Kontakt bringt und eine radikalische Polymerisation initiiert. Es entsteht
35 kein schlagfestes Polystyrol, sondern ein Blockcopolymerisat, das mindestens einen Block des Ausgangs-Polymeren und mindestens einen radikalisch polymerisierten Block aufweist.

Styrol-Butadien-Blockcopolymerisate sind teurer als Polybutadienkaut-
40 schuke. Außerdem haben sie eine vergleichsweise hohe Lösungsviskosität, die insbesondere bei der Herstellung von schlagzähem Polystyrol mit hohem Kautschukgehalten störend ist.

Es bestand daher die Aufgabe, die in (3) verwendeten teureren Blockkautschuke durch billigere Kautschuke zu ersetzen, die ebenfalls zu transluzenten schlagfestem Polystyrol führen können und außerdem eine niedrigere Lösungsviskosität aufweisen.

5

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1.

Die Erfindung betrifft daher ein Verfahren zur Herstellung von mit Kautschuk schlagfest modifiziertem transluzenten Polystyrol und/oder Poly(alkyl-)styrol, bei dem man einen Reaktionsansatz bestehend aus Styrol, kernalkyliertem Styrol, seitenketten-alkyliertem Styrol oder deren Mischungen und mindestens einem kautschukartigen Polymerisat polymerisiert.

Das Verfahren ist dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerisation kontinuierlich in Masse oder Lösung thermisch oder in Gegenwart Radikale bildender Initiatoren unter Rühren innerhalb von 5 bis 20 Stunden bis zu einem Endumsatz von 70 % bis 95 %, bezogen auf das Monomere, durchgeführt wird, wobei derart gerührt wird, daß nach Abschluß der Polymerisation die im erhaltenen schlagzähmodifizierten Styrol dispergierte Weichkomponente einen mittleren Teilchendurchmesser von 0,1 bis 0,8 μm besitzt und wobei das eingesetzte kautschukartige Polymere der Formel $\text{P}-(\text{SH})_x$ entspricht, wobei x die Anzahl der Thiolgruppen pro Kautschukmolekül darstellt und eine ganze Zahl von 1 bis 5 bedeutet und P ein Polymerisat aus konjugierten Dienen ist.

25

Das erfindungsgemäße Verfahren ermöglicht zum einen die Herstellung von transluzenten schlagfesten Polystyrolen oder Polyalkylstyrolen unter Verwendung von Kautschuken auf der Basis von Polybutadien. Zum anderen ist die Herstellung nicht-transluzenter Produkte mit verbesserten Eigenschaften möglich.

30

Nachstehend werden das erfindungsgemäße Verfahren und die zu seiner Durchführung erforderlichen Ausgangsstoffe näher beschrieben.

Verfahren zur Herstellung von schlagfestem Polystyrol sind dem Fachmann aus (1), (2) oder der DE-AS 17 70 392 bekannt. Das in (1) beschriebene Verfahren wird in Masse und die in (2) und (3) beschriebenen Verfahren in Lösung durchgeführt. Verfahren zur Herstellung von schlagfestem und zugleich transluzentem Polystyrol sind außerdem in der unter (3) genannten Druckschrift beschrieben.

40

Das erfindungsgemäße Verfahren wird in Anlehnung an die bekannten Verfahren kontinuierlich durchgeführt. Dabei wird das in den Monomeren (z.B. Styrol) gelöste kautschukartige Polymerisat unter Rühren, also unter

Einwirkung von Scherkräften, in der dem Fachmann bekannten Weise polymerisiert.

Der Polymerisation wird ein Reaktionsansatz unterworfen, der im Sinne der
5 vorliegenden Erfindung aus den Monomeren und dem kautschukartigen Polymerisat besteht, wobei der Reaktionsansatz, bezogen auf das Gemisch aus Monomeren und kautschukartigem Polymerisat 3 bis 30 Gew.-%, vorzugsweise 4 bis 16 und insbesondere 5 bis 14 Gew.-% des kautschukartigen Polymerisates enthält.

10

Als Monomere kommen Styrol, alkylsubstituierte Styrole oder deren Gemische in Betracht. Für den vorgesehenen Verwendungszweck wird vorzugsweise ausschließlich das preiswerte Styrol verwendet. Es können außerdem bevorzugt Mischungen aus Styrol und kernalkylierten Styrolen wie p-
15 Methylstyrol oder α -Methylstyrol oder andere substituierte Styrole Verwendung finden.

Als kautschukartiges Polymerisat im Sinne des erfindungsgemäßen Verfahrens kommen die folgenden beschriebenen modifizierten Polybutadiene in
20 Frage, die eine oder bis zu 5 endständige oder statistisch über die Kettenlänge verteilte SH-Gruppen enthalten. Sie können allgemein durch die Formel $P-(SH)_x$ charakterisiert werden, wobei P ein Polymerisat aus mehr als 80 % konjugierten Dienen mit 4 bis 5 C-Atomen, wie Butadien oder Isopren oder ein Copolymerisat aus diesen Monomeren darstellt, das ge-
25 benenfalls noch bis zu 20 % vinylaromatische Monomeren enthalten kann, und x eine ganze Zahl von 1 bis 5 ist. Besonders geeignet sind Polymere, die überwiegend aus Polybutadien bestehen.

Die Struktur und Herstellung derartiger Produkte ist dem Fachmann be-
30 kannt, z.B. aus (4), der US-PS 3 755 269 und der GB-PS 1 432 782 sowie 1 432 783.

Solche kautschukartigen Polymerisate werden bevorzugt durch anionische Polymerisation hergestellt, z.B. wird ein konjugiertes Dien, wie Buta-
35 dien, in an sich bekannter Weise in einem Lösungsmittel, bevorzugt einem Kohlenwasserstoff, wie n-Hexan oder Cyclohexan, und mit Initiatoren, wie sec.-Butyl-lithium, polymerisiert. Nach Beendigung der Polymerisation setzt man das lebende Polymere sodann mit mindestens 1 Mol Ethylensulfid, Propylensulfid oder anderen Episulfiden je Mol Katalysator um, wobei eine
40 $-CH_2-CH_2-S-Li-$ oder eine $CH_2-C(CH_3)-S-Li-$ Endgruppe in das Molekül eingebaut wird. Verwendet man bifunktionelle Starter für die Polymerisation, so enthält der Kautschuk nach der Umsetzung mit den genannten Sulfiden 2-S-Li-Endgruppen. Möglich, jedoch weniger bevorzugt, ist ferner, fertige Kautschuke in an sich bekannter Weise, z.B. nach der Arbeitsweise

"Metallation of unsaturated polymers and formation of graft polymers",
Tate et al., J. of Pol. Sc. Part A-1, Vol. 9 (1971), S. 139-145, mit Li
zu metallieren und die auf diese Weise statistisch im Polymermolekül
enthaltenen anionischen Gruppen mit den oben genannten Sulfiden in -S-Li-
5 Gruppen umzuwandeln.

Als kautschukartige Polymerisat $P-(SH)_x$ soll vorzugsweise Polybutadien
mit nur einer Mercaptangruppierung eingesetzt werden. Das mittlere Mole-
kulargewicht (GPC-Mittel) des kautschukartigen Polymerisats der genannten
10 Formel soll im Bereich von 20 bis 200.000, vorzugsweise im Bereich von 30
bis 100.000 liegen.

Selbstverständlich können auch Mischungen von kautschukartigen Polymeri-
saten der allgemeinen Formel $P-(SH)_x$ mit anderen, nichtmodifizierten
15 Kautschuken, wie Polybutadien, Polyisopren und dgl. Verwendung finden,
wobei diese Kautschuke Molekulargewichte im Bereich von 120.000 bis
400.000 haben sollen. Die Mischungen sollen mindestens 30 % des kau-
tschukartigen Polymerisats $P-(SH)_x$ enthalten. Die Mischungsverhältnisse
sollen zweckmäßig derartig gewählt werden, daß das mittlere Molekularge-
20 wicht der Mischung im Bereich von 20.000 bis 300.000, vorzugsweise von
30.000 bis 100.000, liegt.

Das erfindungsgemäße Verfahren wird in Masse oder Lösung durchgeführt.
Als Lösungsmittel, die angewendet werden können, kommen Toluol, Xylol
25 oder vorzugsweise Ethylbenzol sowie Methyläthylketon in Betracht. Die
Lösungsmittel werden in Mengen von 2 bis 25 Gew.-%, bezogen auf die Mono-
meren, angewendet. Bevorzugt ist der kontinuierliche Lösungsprozeß mit
Ethylbenzol als Lösungsmittel.

30 Das erfindungsgemäße Verfahren kann thermisch oder in Gegenwart von per-
oxidische Radikale bildenden Initiatoren durchgeführt werden.

Als solche Initiatoren kommen solche aus der Gruppe der Alkyl- oder Acyl-
peroxide, wie Hydroperoxide, Perester oder Peroxycarbonate in Betracht.
35 Vorzugsweise werden die pfropfaktiven Initiatoren Dibenzoylperoxid,
tert.-Butylperoxi-2-ethylhexanoat, das tert.-Butylperbenzoat oder andere
angewendet. Die Initiatoren werden in Mengen von 0,02 bis 0,2 Gew.-%,
bezogen auf die Monomeren, angewendet. Die Anwendung von Initiatoren ist
dem Fachmann bekannt; es ist ihm außerdem bekannt, den Zerfall der Ini-
40 tiatoren entweder durch Zusätze wie Amine, oder aber durch Wahl geeigne-
ter Temperaturintervalle zu beschleunigen, um die Pfropfaktivität zu
erhöhen.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann auch in Gegenwart von Kettenüberträgern durchgeführt werden. Es kommen hierzu die üblicherweise verwendeten Mercaptane mit 4 bis 18 C-Atomen in Betracht. Von den genannten Mercaptanen haben sich besonders das n-Butylmercaptan, das n-Octylmercaptan 5 sowie das n- oder t-Dodecylmercaptan bewährt. Die Mercaptane werden in Mengen von 0,01 bis 0,3 Gew.-%, bezogen auf die Monomeren angewendet.

Das erfindungsgemäße Verfahren kann in Gegenwart von Schmiermitteln, insbesondere von Mineralölen, durchgeführt werden. Vorzugsweise werden 10 diese Mittel bereits dem Reaktionsansatz zugesetzt. In Betracht kommen insbesondere Weißöle, d.h. aromatenarme technische Weißöle bzw. aromatenfreies medizinisches Weißöl; letzteres insbesondere, wenn die nach dem Verfahren enthaltenen schlagzähen Polystyrole zur Herstellung von Formteilen Verwendung finden, die den lebensmittelrechtlichen Bestimmungen im 15 Verpackungssektor genügen müssen.

Auch Antioxydantien können während der Polymerisation zugegen sein. In Betracht kommen vor allem die dem Fachmann bekannten sterisch gehinderten Phenole in üblichen Mengen.

20

Bei dem Verfahren wird innerhalb von 5 bis 20 Stunden bis zu einem Umsatz von 70 bis 95 %, vorzugsweise von 80 bis 90 %, bezogen auf das Monomere polymerisiert. Die Polymerisation wird bei erhöhter Temperatur durchgeführt, wobei darunter Temperaturen im Bereich von 50 bis 200°C,

25 insbesondere im Bereich von 60 bis 150°C zu verstehen sind. Der Fachmann weiß, wie er bei bestimmter Verfahrensführung aus den genannten Temperaturintervallen die für das Verfahren erforderliche Temperatur bei Verwendung bestimmter Initiatoren oder bei Zielrichtung bestimmter Produkte herauszuwählen hat. Das Verfahren kann isotherm oder mit einem Temperaturprofil betrieben werden. 30

Das Verfahren wird entweder in einem Rohrreaktor oder in einer Kaskade hintereinander geschalteter Reaktoren durchgeführt. Unter Rohrreaktor, der auch aus Turmreaktor bezeichnet werden kann, versteht man einen

35 Reaktor, dessen Längsausdehnung das 2 bis 20fache des Durchmessers der Querschnittsfläche beträgt. Man kann auch solche Turmreaktoren in Kaskade hintereinander schalten, auch Kaskaden aus Rührkesseln oder solche aus Rührkesseln und Turmreaktoren haben sich gewährt. Solche Verfahren sind bekannt und beispielsweise in A. Echte "Styrolpolymere", Winnacker-- 40 Kühler Chemische Technologie, Band 6, Organische Technologie II, Carl Hauser Verlag München Wien 1982, S. 373-390, beschrieben. Das Verfahren wird unter Rühren durchgeführt, wobei die Polymerisation in Masse oder Lösung so abläuft, daß nach einem geringen Umsatz sich zwei Phasen ausbilden, nämlich eine kohärente Kautschuk-Styrol-Phase und eine nicht-

kohärente Polystyrol-Styrol-Phase. Bei Steigerung des Umsatzes tritt eine Phaseninversion ein, wobei nun die Polystyrolphase die kohärente Phase wird. In diesem Reaktionsabschnitt wird die Teilchengröße durch die Rührgeschwindigkeit eingestellt.

5

Solche Vorgänge sind bekannt und beispielsweise in A. Echte, Angew. Makromol. Chemie 58/59 (1977), S. 175-198 beschrieben. Die hierfür erforderlichen Scherbedingungen sind abhängig u.a. von der gegebenen Reaktorgröße, dem Füllgrad, der Art der Füllung und der Viskosität sowie der

- 10 Art des Rührorgans. Die Scherbedingungen können vom Fachmann anhand weniger Versuche festgelegt werden. Hierzu findet man Hinweise in M.H. Pahl, "Grundlagen des Mischens" in "Kunststofftechnik, Mischen von Kunststoffen", VDI-Verlag GmbH Düsseldorf 1983, S. 1-72 und in Freeguard, 6.7., Structural Control of Rubber Modified Thermoplastic as Produced by the
- 15 Mass Process, in Br. Polym. J., 1974, 6, 205-220.

- Die Scherbedingungen werden so gewählt, daß sich nach vollendeter Polymerisation innerhalb des modifizierten Polystyrols eine dispergierte Weichkomponente ausgebildet hat mit einem mittleren Teilchendurchmesser
- 20 von 0,1 bis 0,8 μm . Es ist hierbei der d_{50} -Wert als Zahlenmittel zu verstehen. Vorzugsweise kann die mittlere Teilchengröße auch im Bereich von 0,2 bis 0,6 μm liegen. Das Ergebnis der Polymerisation des Reaktionsansatzes ist dann ein Pfropfmischpolymerisat von Styrol auf das kautschukartige Polymerisat, das die Weichphase bildet. Diese Weichphase ist in
- 25 der Hartmatrix, also dem Polystyrol, fein verteilt und kann auf Elmi-Aufnahmen von Dünnschnitten dargestellt werden. Die Teilchen sind sogenannte Kapselteilchen. Man versteht darunter solche Teilchen, die aus einem einzelnen Kern aus Matrixmaterial und einer Hülle aus Polybutadien besteht. Siehe dazu Echte, l.c.

30

- Im Anschluß an die Polymerisation wird das Polymerisat in üblicher Weise gewonnen. Dies kann z.B. durch Entgasen der Mischung auf einem Entgasungsextruder geschehen, indem das Reaktionsprodukt von überschüssigem Styrol und gegebenenfalls von Lösungsmittel im Vakuum befreit wird. Man
- 35 wählt dabei Temperaturen zwischen 180 bis 280°C und Drücke von 30 bis unter 1 mbar.

- Die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhaltenen schlagfesten und transluzenten Polystyrole können nach den für Thermoplaste bekannten
- 40 Verfahren verarbeitet werden, z.B. durch Extrudieren, Spritzgießen, Kalandrieren, Hohlkörperblasen, Pressen oder Sintern. Besonders bevorzugt werden aus dem nach dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellten Produkten geformte Gebilde durch Spritzgießen hergestellt. Insbesondere eignen sich transluzente Produkte zur Herstellung von Folien für den Verpackungssektor, z.B. dann, wenn das Füllgut sichtbar bleiben soll.

Die von Proben der in den Beispielen und Vergleichsversuchen erhaltenen Produkte aufgeführten Eigenschaften werden wie folgt gemessen:

1. Die Viskositätszahl - VZ der Hartmatrix in ml/g wurde analog
5 DIN 53 724 bestimmt.
2. Die Streckspannung - ST in N/mm² wurde analog DIN 53 455 bestimmt.
3. Die Lochkerbschlagzähigkeit - a_{K1} in kJ/m² wird nach der DIN 53 753
10 bestimmt.
4. Zur Bewertung der Transluzenz der beim erfindungsgemäßen Verfahren
erhaltenen Produkte wurde zunächst eine Skala erstellt. Diese Skala
15 umfaßt die Noten 1 bis 9 in der folgenden Tabelle 1, wobei die nie-
drigeren Noten eine gute Transluzenz repräsentieren. Um die in der
Tabelle 1 angeführten Noten zu definieren, wurde ein handelsübliches
schlagzähes Polystyrol (Polystyrol KR 2791 der BASF Aktiengesell-
schaft) mit Kapselteilchenmorphologie zugrunde gelegt, das die Be-
notung 4 hat. Abmischungen dieses Produktes mit den in der Tabelle 1
20 genannten Gewichtsverhältnissen mit Standardpolystyrol der
VZ = 96 ml/g ergaben die Werte von 3 bis 1 für die Transluzenz. Durch
Abmischung mit einem schlagfesten handelsüblichen Polystyrol mit
Zellenteilchenmorphologie (Polystyrol 476 L der BASF Aktiengesell-
schaft) wurden Mischungen mit höherer Transluzenz, also mit den
25 Werten 5 bis 9 der Tabelle erhalten. Die Messung erfolgte durch
visuellen Vergleich von 2 mm starken Preßplättchen aus Probematerial
mit ebensolchen aus der genannten Eichsubstanz.
5. Von den Proben der Beispiele und Versuche wurden in bekannter Weise
30 elektronenmikroskopische Dünnschichtaufnahmen angefertigt, die zur
Bestimmung der Teilchengröße der Weichkomponentenphase dienen.

35

40

Tabelle 1

Note für die Transluzenz	Abmischung in Gew.-Teilen		
	Produkt A	Standardpolystyrol	Produkt B
5	1	20	80
	2	40	60
	3	60	40
	4	100	0
10	5	96	0
	6	92	8
	7	88	12
	8	84	16
	9	80	20
15			

Die Erfindung wird nachstehend anhand von Beispielen näher erläutert.
Alle darin angegebenen Teile sind Prozente und beziehen sich, sofern
nichts anderes vermerkt, auf das Gewicht.

20

Beispiel

In einer kontinuierlich betriebenen Reaktorkaskade, bestehend aus zwei in
Serie geschalteten Rührkesseln und zwei Reaktionstürmen, wurden Lösungen
25 aus 7,2 Teilen Polybutadien, 2,4 Teilen medizinischem Weißöl, 6,0 Teilen
Ethylbenzol, 84,4 Teilen Monostyrol, 0,12 Teilen Antioxidans
(Irganox 1076 der Ciba-Geigy AG, Basel) und 0,1 Teilen tert.-Dodecyl-
mercaptan bei einem Durchsatz von 4,5 l/h und einem End-Feststoffgehalt
von 79 ± 1 Gew.-% polymerisiert.

30

4,5 l/h der o.a. Lösung wurden zunächst in einem 6 l Rührkessel (Anker-
rührer, 100 UpM) bei 125°C bis zu einem Feststoffgehalt von 12 % (bei
Einsatz von Blockcopolymerem 18 %) polymerisiert. Die Reaktionsmasse
wurde aus dem Rührkessel kontinuierlich ausgetragen und einem 14 l Rühr-
35 kessel (Ankerührer, 50 UpM) zugeführt. Dort wurde bei 135°C bis zum
Feststoffgehalt 36 % (38 %) polymerisiert. Die Reaktionsmasse wurde
weiterhin kontinuierlich ausgetragen und einem als dritte Reaktionsstufe
dienenden 9 l Turmreaktor zugeführt. In diesem Reaktor wurde bei anstei-
gender Temperatur zwischen 130 und 145°C bis zu einem Feststoffgehalt von
40 58 % polymerisiert. In einem zweiten, als vierte Reaktionsstufe dienenden
nachgeschalteten Turmreaktor gleicher Größe wurde die Reaktion bei an-
steigender Temperatur zwischen 140 und 165°C bis zu einem Feststoffgehalt
von 79 % fortgesetzt. Die aus dem vierten Reaktor ausgetragene Reaktions-
masse wurde in einem Wärmetauscher auf 240°C erhitzt und in einem unter

einem Druck von 15 mbar betriebenen Behälter entspannt. Hier wurden Ethylbenzol und nicht umgesetztes restliches Monomeres gasförmig abgezogen. Die Polymerisatschmelze wurde aus dem Vakuumbehälter ausgetragen und granuliert.

5

Verglichen wurden drei Polybutadiensorten und ein Styrol-Butadien-Blockcopolymerisat.

1. Polybutadien A ($\bar{M}_n = 60.000$, -SH-Terminierung mit Propylensulfid)
10 - erfindungsgemäß -
2. Polybutadien B ($\bar{M}_n = 60.000$, keine SH-Terminierung)
3. Polybutadien C ($\bar{M}_n = 220.000$, -SH-Terminierung mit Propylensulfid)
4. Styrol-Butadien-Blockcopolymer ($\bar{M}_n = 240.000$, 40 % Styrolanteile,
33 % Blockstyrol, Molgewicht des Styrolblocks 80.000)
15 - Stand der Technik -

Ergebnisse

	1	2	3	4
Transluzenz	4	10	10	4
20 Streckspannung N/mm ²	29,5	24,5	25,0	30,6
Lochkerbschlagzähigkeit kJ/m ²	8,5	10,2	10,5	7,9
Teilchentyp	Kapseln	Zellen	Zellen	Kapseln

- Die Ergebnisse zeigen, daß niedermolekulares Polybutadien mit SH-Terminierung transluzentes schlagfestes Polystyrol ergibt, das ohne die Endgruppe oder bei höherem Molekulargewicht nicht erreichbar ist; sie zeigen weiter, daß das nach dem erfindungsgemäßen Verfahren erhaltene Produkt dem Stand der Technik entspricht.

30

35

40

Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von mit Kautschuk schlagfest modifiziertem, transluzentem Polystyrol und/oder Poly(alkyl-)styrol, bei dem man
5 einen Reaktionsansatz, bestehend aus Styrol, kernalkylierten Styrolen, seitenketten-alkylierten Styrolen oder deren Mischungen und mindestens einem kautschukartigen Polymerisat polymerisiert, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerisation kontinuierlich in Masse oder Lösung thermisch oder in Gegenwart Radikale bildender Initiatoren
10 unter Rühren innerhalb von 5 bis 20 Stunden bis zu einem Endumsatz von 70 bis 95 %, bezogen auf das Monomere, durchgeführt wird, wobei so gerührt wird, daß nach Abschluß der Polymerisation die im erhaltenen modifizierten Polystyrol dispergierte Weichkomponente einen mittleren Teilchendurchmesser von 0,1 bis 0,8 μm besitzt und wobei
15 das eingesetzte kautschukartige Polymere der Formel $\text{P}-(\text{SH})_x$ entspricht, das zu mehr als 80 % aus konjugierten Dienen besteht und eine mittlere molare Masse von 20.000 bis 200.000 besitzt, wobei x die Anzahl von Thiolgruppen pro Kautschukmolekül darstellt und eine ganze Zahl von 1 bis 5 bedeutet und P ein Polymerisat aus konjugierten Dienen ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß außer dem kautschukartigen Polymerisat $\text{P}-(\text{SH})_x$ mindestens ein weiteres kautschukartiges Polymerisat mit mittlerer Molmasse im Bereich von
25 120.000 bis 400.000 anwesend ist und das Polymerisat $\text{P}-(\text{SH})_x$ zu einem Anteil von mindestens 30 %, bezogen auf die Mischung, enthalten ist.
3. Verfahren nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerisation in einem Rohrreaktor oder in einer Kaskade hintereinander geschalteter Reaktoren durchgeführt wird.
30
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Polymerisation in Gegenwart eines Kettenübertragungsmittels erfolgt.

35

40

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11

Veröffentlichungsnummer:

**0 240 903
A3**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21

Anmeldenummer: 87104723.9

51

Int. Cl. 4: **C 08 F 279/02, C 08 F 293/00**
// (C08F279/02, 212:06)

22

Anmeldetag: 31.03.87

30

Priorität: 08.04.86 DE 3611704

71

Anmelder: **BASF Aktiengesellschaft,**
Carl-Bosch-Strasse 38, D-6700 Ludwigshafen (DE)

43

Veröffentlichungstag der Anmeldung: 14.10.87
Patentblatt 87/42

84

Benannte Vertragsstaaten: **BE DE FR GB IT NL**

72

Erfinder: **Bronstert, Klaus, Dr., Gartenstrasse 28,**
D-6719 Carlsberg (DE)
Erfinder: **Hoenl, Hans, Dr., Hauptstrasse 69a,**
D-6719 Obersulzen (DE)
Erfinder: **Echte, Adolf, Dr., Leuschnerstrasse 42,**
D-6700 Ludwigshafen (DE)
Erfinder: **Klaerner, Peter, Dr., Hauptstrasse 62,**
D-6719 Battenberg (DE)

88

Veröffentlichungstag des später veröffentlichten
Recherchenberichts: 30.08.89 Patentblatt 89/35

54

Verfahren zur Herstellung von schlagfestem Poly(alkyl)styrol.

57

Herstellung von mit Kautschuk schlagfest modifiziertem, transluzentem Polystyrol, bei dem man Verbindungen aus der Klasse der Styrole in Gegenwart eines kautschukelastischen Polymeren polymerisiert, das Thiogruppen enthält.

EP 0 240 903 A3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0240903

Nummer der Anmeldung

EP 87 10 4723

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.4)
Y	DE-A-2 813 328 (DOW CHEMICAL) * Beispiel 3; Anspruch 1 *	1-4	C 08 F 279/02 C 08 F 293/00 //
Y	WINNACKER KÜCHLER CHEMISCHE TECHNOLOGIE, Band 6, 1982, Organische Technologie II, Seiten 381-384, Carl Hauser Verlag * Insgesamt *	1-4	(C 08 F 279/02 C 08 F 212:06)
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.4)
			C 08 F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 31-05-1989	Prüfer TAISNE S.M.T.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.